

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196238
(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G02B 15/163
G02B 13/18
G02B 13/22
G02B 15/20

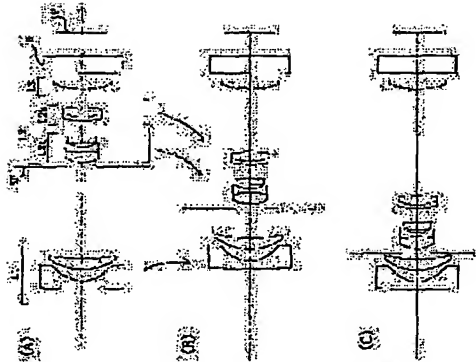
(21)Application number : 2000-398633 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 27.12.2000 (72)Inventor : ITO YOSHIKI

(54) ZOOM LENS AND OPTICAL EQUIPMENT USING THE SAME

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a zoom lens including a wide-angle area and consisting of three lens groups having a desired variable power ratio and high optical performance, and optical equipment using the zoom lens.

SOLUTION: This zoom lens is provided with a 1st group L1 having negative refractive power, a 2nd group L2 having positive refractive power, and a 3rd group L3 having positive refractive power in order from an object side, and performs zooming by moving the lens groups so that space between the 1st and the 2nd groups L1 and L2 may be small and space between the 2nd and the 3rd groups L2 and L3 may be large at a telephoto end with respect to a wide-angle end. In the zoom lens, the 2nd group L2 is constituted of a 2a-th group L2a having positive refractive power and a 2b-th group L2b having positive refractive power with the largest air distance in the 2nd group L2 as a boundary, and performs focusing by moving the 2b-th group L2b, and satisfies a condition $0.2 < d2abW/fw < 1.0$ when space between the 2a-th group L2a and the 2b-th group L2b at the time of bringing an infinity object into focus at the wide-angle end is defined as $d2abW$ and the focal distance of an entire system at the wide-angle end is defined as (fw) .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003, Japan Patent Office

特開 2002-196238
(P 2002-196238A)
(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	フーリエ変換 (参考)
G 02 B	15/163	G 02 B	15/163
	13/18		13/18
	13/22		13/22
	15/20		15/20

審査請求 未請求 請求項の枚数 14 OL (全18頁)

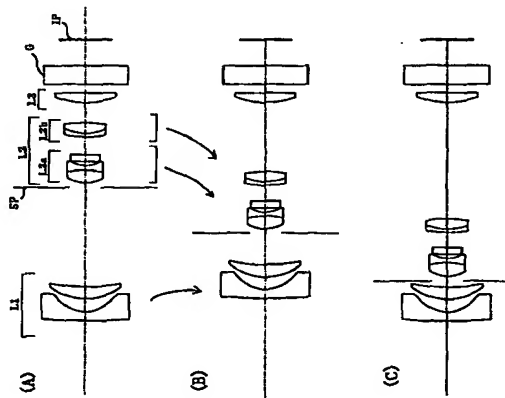
(21) 出願番号	特願2000-398633 (P2000-398633)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成12年12月27日 (2000. 12. 27)	(72) 発明者	伊藤 良紀 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 ン株式会社内
		(74) 代理人	100086818 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 ズームレンズ及びそれを用いた光学機器

(57) 【要約】

【課題】 広角域を含み、所望の収倍率を有する高い光学性能を有した3つのレンズ群よりなるズームレンズ及びそれを用いた光学機器を得ること。

【解決手段】 物体側より順に、負の屈折力の第1群L1、正の屈折力の第2群L2、正の屈折力の第3群L3を有し、広角域に対し遠望端での第1群L1と第2群L2の間隔が小さく、第2群L2と第3群L3の間隔が大きいようにレンズ群を移動させてズームミニングを行なうズームレンズにおいて、第2群L2がその群中で最も大きな空気間隔を有する正の屈折力の第2a群L2aと正の屈折力の第2b群L2bとにより構成され、この第2b群L2bを移動させてフォーカシングを行うと共に、広角域において無限遠物体に合焦しているときの第2a群L2aと第2b群L2bの間隔をd2abW、広角域における全系の焦点距離をfwとすると、 $0.2 < d2abW/fw < 1.0$ なる条件を満足するようにしたこと。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群を有し、広角域に対し遠望端での第1レンズ群と第2レンズ群の間隔が小さく、第2レンズ群と第3レンズ群の間隔が大きいようにレンズ群を移動させてズームミニングを行なうズームレンズにおいて、第2レンズ群はその群中で最も大きな空気間隔を有する正の屈折力の第2a群L2aと正の屈折力の第2b群L2bとにより構成され、第2b群L2bを移動させてフォーカシングを行うと共に、広角域において無限遠物体に合焦しているときの第2a群L2aと第2b群L2bの間隔をd2abw、広角域における全系の焦点距離をfwとすると、 $0.2 < d2abw/fw < 1.0$ なる条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】 物体側より順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群を有し、広角域に対し遠望端での第1レンズ群と第2レンズ群の間隔が小さく、第2レンズ群と第3レンズ群の間隔が大きいようにレンズ群を移動させてズームミニングを行なうズームレンズにおいて、第2レンズ群はその群中で最も大きな空気間隔を有する正の屈折力の第2a群L2aと正の屈折力の第2b群L2bとにより構成され、第2b群L2bを移動させてフォーカシングを行うと共に、遠望端において無限遠物体に合焦しているときの第2a群L2aと第2b群L2bの間隔をd2abtとすると、 $-0.30 < \beta2bt < 0.55$ なる条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項3】 遠望端において前記第2aレンズ群を出射する光線は略アフォーカルであって、遠望端において無限遠物体に合焦しているときの第2a群L2aと第2b群L2bの間隔をd2abtとすると、 $-0.30 < \beta2bt < 0.55$ なる条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項4】 無限遠物体に合焦しているときの広角域と遠望域における前記第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔をそれぞれd2abw、d2abt、距離 $5.00 \times fw$ の物体に合焦しているときの広角域と遠望域における前記第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔をそれぞれd2abwf、d2abtfとすると、 $(d2abt-d2abtf) > (d2abw-d2abwf)$ なる条件を満足することを特徴とする請求項1、2又は3項に記載のズームレンズ。

【請求項5】 広角域から遠望域へのズームミニングに際し、前記第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔が変化することを特徴とする請求項1、2、3又は4項に記載のズームレンズ。

(2) 特開2002-196238
2
【請求項6】 ズームミニングに際し前記第2aレンズ群と一体的に移動することを特徴とする請求項1乃至5いずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項7】 前記第2aレンズ群の物体側に配置されることを特徴とする請求項6項に記載のズームレンズ。
【請求項8】 前記第1レンズ群は非球面を有する負レンズと、正レンズの2枚のレンズより成ることを特徴とする請求項1乃至7いずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項9】 前記第2aレンズ群は、正レンズと負レンズを接合した少なくとも1つの接合レンズを有することを特徴とする請求項1乃至8いずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項10】 前記第2aレンズ群は、少なくとも2つの正レンズを有することを特徴とする請求項1乃至9いずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項11】 前記第2bレンズ群は、単レンズ又は接合レンズからなる単一のレンズ成分より成ることを特徴とする請求項1乃至10いずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項12】 前記第3レンズ群は、単レンズより成ることを特徴とする請求項1乃至11いずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項13】 前記第3レンズ群は、ズームミニングのために移動しないことを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載のズームレンズ。
【請求項14】 請求項1乃至13のいずれか1項のズームレンズを有することを特徴とする光学機器。
30 【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】 本発明はデジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、フィルム用カメラ等に好適な小型で広画面のズームレンズ及びそれを用いた光学機器に関する。特に撮影面角の広角化を図ると共に、レンズ全体の短縮化を図った携帯性に優れたズームレンズ及びそれを用いた光学機器に関するものである。
【0002】
【従来の技術】 最近、固体撮像素子を用いたビデオカメラ、デジタルカメラ、電子スチルカメラ等のカメラ（光学機器）の高性能化に伴い、それらに用いる光学系には高い光学性能と小型化の両立が求められている。
【0003】 又、この種のカメラには、レンズ最後部と撮像素子との間に、ローパスフィルタや色補正フィルタなどに用いる各種光学部品を配置する必要があるため、それらに用いる光学系には比較的大きなバックフォーカスの長いカメラの場合、色シフトや色収差を補正するために、それに用いる光学系には像側のテレセントリック特性のよいものが望まれている。

【0004】バックフェーカスとテレセントリック特性の双方を満足する負、正、正の屈折力の3つのレンズ群より成る3群ズームレンズ系が特開昭63-135913号公報や、特開平7-261083号公報等で提案されている。

【0005】特開平7-52256号公報では、物体面より順に負、正、正の屈折力のレンズ群の3群を有し、広角端より遠望端への順に際して第2と第3群の間隔が広がるようにしたズームレンズを開示している。

【0006】米国特許第5434710号明細書では、物体側より順に負、正、正、の屈折力のレンズ群の3群を有し、広角端より望遠端へのズームに際して第2と第3群の間隔が減少するようにしたズームレンズを開示している。

【0007】特開平3-288113号公報では、負、正、正の屈折力のレンズ群の3群より成るズームレンズで負の屈折力の第1群を固定とし、正の屈折力の第2群と正の屈折力の第3群を移動させて変位を行う光学系を提示している。

【0008】特開2000-147381号公報、特開2000-137164号公報、米国特許第4465343号では、負、正、正の屈折力のレンズ群の3群を有し、第2でフォーカシングを行うズームレンズを開示している。

【0009】本出願人は特開2000-111798号公報において、物体表面1層に、正、正の屈折力のコンパズムレンズの3群構成のズームレンズを開示している。このズームレンズでは後面側にフッ化カルシウム等を押入るため、固体複合素子用レンズとして必要な長さのレンズパックの確保上、固体複合素子用レンズパックと必要ないデフレセントリック特性を有立した上で、要倍比2以上としたいという趣意を短縮しコンパズムレンズパックを達成している。

【0010】特開昭60-31110号公報では物体正面より順にA、正、正、正の屈折力のレンズ群の4群を有し、左右端より望遠端へのズームング中第2群と第3群との間隔が減少し、第4群がズーム中固定のズームレンズを開示している。

【0011】特開平4-14754号公報では負、正、正、正の屈折力のレンズ群の4群を有し、第3群でフオーカシングを行うズームレンズを開示している。

【0012】 發明が解決しようとする課題】近年の固体撮像素子には、多面素化が進んでおり、特定のイメージングにおける画素サイズは小さくなる傾向にある。これに伴い、撮影される画素サイズは同じイメージングサイズの従来のものに対してより高い光学性能を有したものが求められている。

に対して、遠望端での第1 レンズ群と第2 レンズ群の間隔が小さく、第2 レンズ群と第3 レンズ群の間隔が大きく、第2 レンズ群を移動させてゼーミングを行なう大きなズレを生ずる。第2 レンズ群はその群中で最も大きいレンズに△ Δ のズレが生じ、第2 レンズ群と正の屈折力成分の間隔を境に正の屈折力の第2 a レンズ群と正の屈折力成分の第2 b レンズ群より構成され、該第2 レンズ群を移動させてフォォーカルズを出せられ、遠望端において、動配第2 a レンズ群を出力する光軸は略アフォーカルであって、遠望端において無屈折率物体に合焦しているとき、動配第2 b レンズ群の結像位置を β_{2bt} とするとき、

$$-0.9 < \beta_{2bt} < -0.56$$

なる条件を満たすことを要請する。

1000! 連乗積の証明は論理百

1991年7月27日

て、望遠端において前記第2aレンズ群を出射する光線は、望遠端において前記第2bレンズ群の結像位置を62aとするととき、

0	30	✓	826*	✓	0	55
---	----	---	------	---	---	----

なる条件を満足することを特徴としている。

【0022】請求項4の発明は請求項1、2又は3の発明において、無垢被覆物体に含れるときの応角端と被覆物体における前記第2 a レンズ群と第2 b レンズ群との距離 $500 \times f_w$ の物体の両端をそれぞれ $d2ab1$ 、 $d2ab2$ 、距離 $500 \times f_w$ の物体の両端をそれぞれ $d2ab3$ 、 $d2ab4$ とするとき、 $d2ab1 + d2ab2 + d2ab3 + d2ab4$ の値が、 $d2ab1 + d2ab2 + d2ab3 + d2ab4$ の値より大なる条件を満足することと特徴としている。

【0000】「やばい」の語源は？

100% 知明は明水工,

し、前記第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔が変化すること、を特徴としている。

【0024】請求項6の発明は請求項1, 2, 3又は4の発明において、ズームリングに際し前記第2レンズ群と一体的に移動する絞りを有することを特徴としている。

【0025】請求項7の発明は請求項6の発明において、前記較りは前記第2aレンズ群の物体側に配置されることを特徴としている。

【0026】請求項8の発明は請求項1, 2, 3又は4の発明において、前記第1レンズ群は非球面を有する負レンズと、正レンズの2枚のレンズより成ることを特徴としている。

【0027】請求項9の発明は請求項1、2、3又は4の発明において、前記第2レンズ群は、正レンズと負レンズを組合した少なくとも1つの複合レンズを有することを特徴としている。

【0028】請求項10の発明は請求項1, 2, 3又は4の発明において、前記第2のレンズ群は、少なくとも2つの正レンズを有することを特徴としている。

【0029】請求項11の発明は請求項1, 2, 3又は4の発明において、前記第2bレンズ群は、単レンズ又は複合レンズからなる単一のレンズ成分より成ることを特徴としている。

【0030】請求項12の発明は請求項1、2、3又は4の発明において、前記第3レンズ群は、準レンズより成ることを特徴としている。

【0031】請求項13の発明は請求項1、2、3又は4の発明において、前記第3レンズ群は、ズームリングの10 ために移動しないことを特徴としている。

【0032】請求項14の発明の光学機器は請求項1乃至13のいずれか1項のズームレンズを有することを特徴としている。

100331

【發明の實施形態】図1は本発明の後述する数値實施例1のズーラムレンズのレンズ断面図である。図2～図4は本発明の数値實施例1のズーラムレンズの正角端、中間のズーラム位置、遠望端における取違図である。

【0034】図5は本発明の後述する数値実施例2のズームレンズのレンズ断面図である。図6～図8は本発明の数値実施例2のズームレンズの広角端、中間のズーム位置、望遠端における収差図である。

【0035】図9は本発明の後述する数値実施例3のズームレンズのレンズ断面図である。図10～図12は本発明の数値実施例3のズームレンズの広角端、中間のズーム位置、望遠端における収差図である。

【0036】図13は本発明の後述する数値実施例4のズームレンズのレンズ断面図である。図14～図16は本発明の数値実施例4のズームレンズの広角端、中間のズーム位置、望遠端における収差図である。

【0037】図1、5、9、13に示した各数値は屈折率のブーメラン型のレンズ断面図において、L1は負の屈折力の第1群（第1レンズ群）、L2は正の屈折力の第2群（第2レンズ群）、L3は正の屈折力の第3群（第3レンズ群）、SPは開口絞り、1Pは像面である。Gはフィルタまたは色分解プリズム等に相当するガラスブロックである。

【0038】第2群L2は、その群中で最も大きな空空間隙を有し、正の屈折力の第2a群（第2aレンズ群）と第2aと正の屈折力の第2b群L2b（第2bレンズ群）より成っており、その第2b群L2bを光軸方向に移動して無限遠物体から有限距離物体へのファウニング動作を行なっている。

【0039】本実施形態のスーパーレンズは、物体側より順に、屈折力の第1群L1、正の屈折力の第2群L2、正の屈折力の第3群L3を有し、広角域に、第2群L2と第3群L3の間隔が小さく、第2群L2と第3群L3の間隔が大きくなるように、広角域から遠望域へのスーパーミニングに際し、第1群L1と第2群L2の間隔が減少し、第2群L2と第3群L3の間隔が増大する。

【0084】変倍（ズーム）において、数値実施例1～4では第1群L1は、往復タイプの移動軌跡で、広角端と望遠端における第1群L1の位置は略同一で、中間域で像面に凸状の軌跡で移動する。

【0085】数値実施例1～4において、第2a群L2aと第2b群L2bはズームミニング中物体側へ移動する。数値実施例1～2では第2a群L2aと第2b群L2bの間隔が広角端から望遠端へのズームミニング中減少する。数値実施例3では第2a群L2aと第2b群L2bの間隔が広角端から望遠端へのズームミニング中減少し、その後減少する。広角端より望遠端のほうで間隔が若干大きくなる。数値実施例4では第2a群L2aと第2b群L2bの間隔が広角端から望遠端へのズームミニング中変化しない。

【0086】以下に、本発明の数値実施例を示す。各数値実施例において、iは物体側からの面の順番を示し、Riは各面の曲率半径、Diは第i面と第i+1面との間の板材肉厚又は空気間隔、Ni、viはそれぞれd線の

数値実施例1

f = 6.70 ~ 19.10 Fno = 2.88 ~ 5.00 2ω = 68.4 ~ 35.8

R1	95.655	D1	1.50	R1	1.802380	v1	40.8
R2	5.705	D2	2.18	R2	1.846659	v2	23.8
R3	10.612	D3	2.05	R3	1.846659	v3	23.8
R4	31.939	D4	可変	R4	1.846659	v4	23.8
R5	可変	D5	0.80	R5	1.846659	v5	23.8
R6	6.035	D6	2.24	R6	1.846659	v6	23.8
R7	-14.355	D7	0.70	R7	1.846659	v7	23.8
R8	5.311	D8	0.53	R8	1.846659	v8	23.8
R9	24.724	D9	1.20	R9	1.846659	v9	23.8
R10	-4324.560	D10	可変	R10	1.846659	v10	23.8
R11	19.837	D11	0.80	R11	1.846659	v11	23.8
R12	5.564	D12	1.84	R12	1.846659	v12	23.8
R13	-23.098	D13	可変	R13	1.846659	v13	23.8
R14	14.000	D14	1.45	R14	1.846659	v14	23.8
R15	-182.341	D15	1.50	R15	1.846659	v15	23.8
R16	∞	D16	3.18	R16	1.846659	v16	23.8
R17	∞	D17	19.10	R17	1.846659	v17	23.8

可変距離	6.70	12.16	19.10
D4	17.15	5.30	1.12
D10	3.05	2.77	2.50
D13	3.44	11.72	19.99

非球面係数

2面 : k = -1.30000e+00 A = 0 B = 1.91582e-04 C = 3.43171e-07 D = -3.57102e-03 E = 4.67101e-10
6面 : k = 6.35502e-03 A = 0 B = -2.33402e-04 C = 3.66871e-06 D = -1.22280e-06 E = 4.91561e-09

【0092】

【外2】

f = 6.75 ~ 17.62 Fno = 2.88 ~ 4.90 2ω = 68.0 ~ 35.0
R1 = 48.560 D1 = 1.50 R1 = 1.802380 v1 = 40.8
R2 = 5.255 D2 = 2.20 R2 = 1.846659 v2 = 23.8
R3 = 9.202 D3 = 2.14 R3 = 1.846659 v3 = 23.8
R4 = 20.208 D4 = 可変 R4 = 1.846659 v4 = 23.8
R5 = 可変 D5 = 0.80 R5 = 1.846659 v5 = 23.8
R6 = 6.781 D6 = 2.00 R6 = 1.802380 v6 = 40.7
R7 = -12.098 D7 = 0.20 R7 = 1.802380 v7 = 40.7
R8 = 10.353 D8 = 2.31 R8 = 1.70130 v8 = 49.1
R9 = -1.122 D9 = 0.70 R9 = 1.749497 v9 = 35.3
R10 = 4.938 D10 = 可変 R10 = 1.749497 v10 = 35.3
R11 = 41.969 D11 = 0.60 R11 = 1.698947 v11 = 30.1
R12 = 18.948 D12 = 1.74 R12 = 1.698947 v12 = 30.1
R13 = -68.041 D13 = 可変 R13 = 1.698947 v13 = 30.1
R14 = 18.000 D14 = 2.00 R14 = 1.487490 v14 = 70.1
R15 = -54.118 D15 = 1.50 R15 = 1.487490 v15 = 70.1
R16 = ∞ D16 = 3.23 R16 = 1.516330 v16 = 64.2
R17 = ∞ D17 = ∞ R17 = 1.516330 v17 = 64.2

可変距離	6.75	12.16	17.62
D4	15.16	5.33	2.46
D10	4.09	2.80	2.55
D13	1.57	8.02	14.39

非球面係数

2面 : k = -1.05670e+00 A = 0 B = 4.30431e-04 C = 1.54717e-06 D = 5.01302e-08 E = -5.58836e-10
5面 : k = 1.19778e+00 A = 0 B = -5.9304e-04 C = -8.60717e-06 D = -1.23239e-06 E = 4.79022e-09

【0093】

【外3】

数値実施例 3

f = 4.19 ~ 8.61 Fno = 2.88 ~ 4.02 2ω = 71.5 ~ 42.5

R1 = 50.453	D1 = 1.30	N1 = 1.802380	ν1 = 40.8
R2 = 3.144	D2 = 1.59		
R3 = 6.364	D3 = 1.00	N2 = 1.846659	ν2 = 23.8
R4 = 22.753	D4 = 可変		
R5 = 可変	D5 = 0.53		
R6 = 5.387	D6 = 1.84	N3 = 1.556797	ν3 = 55.5
R7 = 24.511	D7 = 0.59		
R8 = 42.732	D8 = 1.64	N4 = 1.743300	ν4 = 49.2
R9 = -5.476	D9 = 0.58	N5 = 1.688947	ν5 = 30.1
R10 = 4.702	D10 = 可変		
R11 = 16.449	D11 = 1.94	N6 = 1.487490	ν6 = 70.2
R12 = -10.475	D12 = 可変		
R13 = 73.548	D13 = 1.50	N7 = 1.487490	ν7 = 70.2
R14 = -83.455	D14 = 1.10		
R15 = ∞	D15 = 2.30	N8 = 1.516330	ν8 = 64.2
R16 = ∞			

可変距離
可変距離
0.4
0.0
0.02
0.02

4.49 6.14 8.61

8.32 4.96 1.93
1.99 3.18 2.84
1.59 2.57 7.08

非球面係数

1面: $k = -1.26571e+00$ A=0 B=1.9449e-03 C=1.78261e-05 D=-1.19544e-06 E=1.54485e-07

2面: $k = 6.83202e-03$ A=0 B=-1.9477e-03 C=1.27632e-05 D=-3.11268e-05 E=-1.51825e-06

3面: $k = 0.00000e+00$ A=0 B=1.3681e-05 C=8.25591e-06 D=-1.04884e-06 E=-1.52402e-08

【0094】

【外4】

数値実施例 4

f = 6.75 ~ 17.62 Fno = 2.88 ~ 4.90 2ω = 48.0 ~ 29.0

R1 = 43.431	D1 = 1.50	N1 = 1.802380	ν1 = 40.8
R2 = 5.270	D2 = 2.21		
R3 = 9.314	D3 = 2.14	N2 = 1.846659	ν2 = 23.8
R4 = 20.234	D4 = 可変		
R5 = 可変	D5 = 0.80		
R6 = 8.718	D6 = 2.00	N3 = 1.556797	ν3 = 55.5
R7 = -10.712	D7 = 0.20		
R8 = 10.555	D8 = 2.32	N4 = 1.701300	ν4 = 49.2
R9 = -6.963	D9 = 0.70	N5 = 1.749497	ν5 = 35.3
R10 = 4.519	D10 = 4.10		
R11 = 41.659	D11 = 0.60	N6 = 1.688947	ν6 = 30.1
R12 = 17.413	D12 = 1.75	N7 = 1.68797	ν7 = 55.5
R13 = -70.471	D13 = 可変		
R14 = 18.000	D14 = 2.00	N8 = 1.487490	ν8 = 70.2
R15 = -54.405	D15 = 1.50		
R16 = ∞	D16 = 2.23	N9 = 1.516330	ν9 = 64.2
R17 = ∞			

可変距離
可変距離
0.4
0.02
0.02

6.75 12.19 17.62

15.23 6.00 2.46

1.66 7.85 14.04

非球面係数

1面: $k = -1.04570e+00$ A=0 B=4.09584e-04 C=1.40934e-06 D=-7.47036e-03 E=-1.55582e-09

2面: $k = -1.13413e+00$ A=0 B=-6.00015e-04 C=-8.31816e-06 D=-1.20969e-06 E=-4.79032e-08

【0095】

* * * * *

表-1

条件式	数値実施例			
	1	2	3	4
(1) d2abw/fw	0.46	0.60	0.44	0.61
(2) Beta2bt	0.13	0.87	-0.04	0.61
(3) d2abt-d2abtfo	0.04	0.04	0.02	0.05
d2abw-d2abwfo	0.11	0.17	0.05	0.20

【0096】次に本発明のズームレンズを撮影光学系として用いたデジタルカメラの実施形態を図17を用いて説明する。

【0097】図17において、10はカメラ本体、11は本発明のズームレンズによって構成された撮影光学系、12はカメラ本体に内蔵されたストロガ、13は外周式ファインダー、14はシャッターボタンである。

【0098】このように本発明のズームレンズをデジタルカメラ等の光学機器に適用することにより、小型で高い光学性能を有する光学機器を実現している。

【0099】

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明のズームレンズの数値実施例1の光学断面図。
【図2】数値実施例1の広角端での収差図。

50

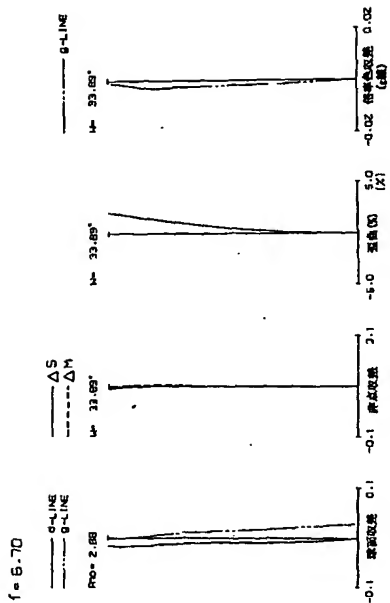
【0100】この他本発明によれば、正、正の屈折力のレンズ群の3群を有し、各レンズ群のレンズ構成、非球面を用いるときはその位置、ズームリングにおける各レンズ群の移動方法を最適にし、又フォーカシング方法を最適に設定する事により、全系のレンズ枚数の削減を計り、レンズ全体の短縮化を達成しつつ、変倍比3倍程度を有し、高い光学性能を有し、広角域を含んだ、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等に適用したズームレンズ及びそれを用いた光学機器を達成することができ、

【図面の簡単な説明】

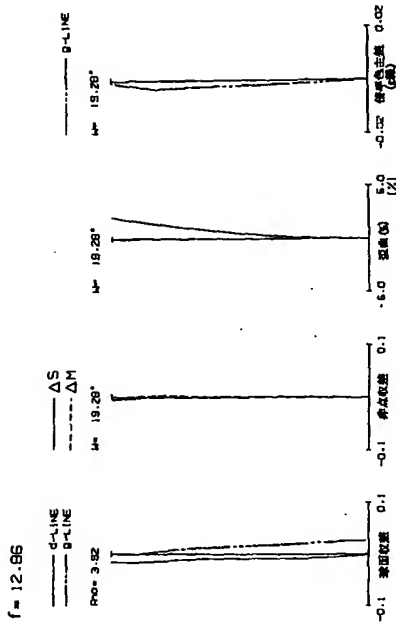
【図1】本発明のズームレンズの数値実施例1の光学断面図。
【図2】数値実施例1の広角端での収差図。

50

【図2】



【図3】

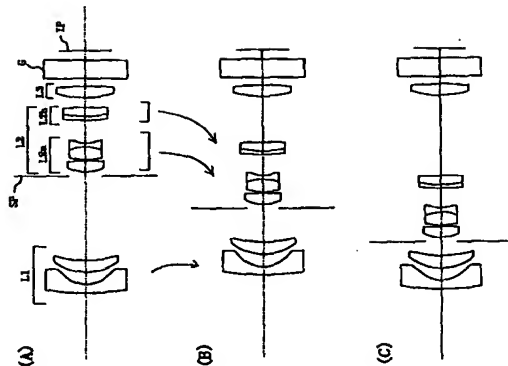


- 【図14】 数値実施例4の広角端での収差図。
- 【図15】 数値実施例4の中間位置での収差図。
- 【図16】 数値実施例4の遠端端での収差図。
- 【図17】 本発明の光学機器の概略図。

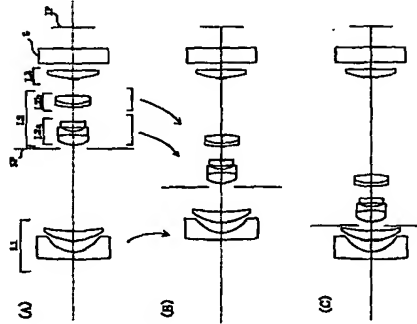
【符号の説明】

- L1 第1群
- L2 第2群
- L3 第3群
- SP 絞り
- IP 像面
- d d線
- g g線
- ΔS サジタル像面
- ΔM メリディアン像面

【図5】

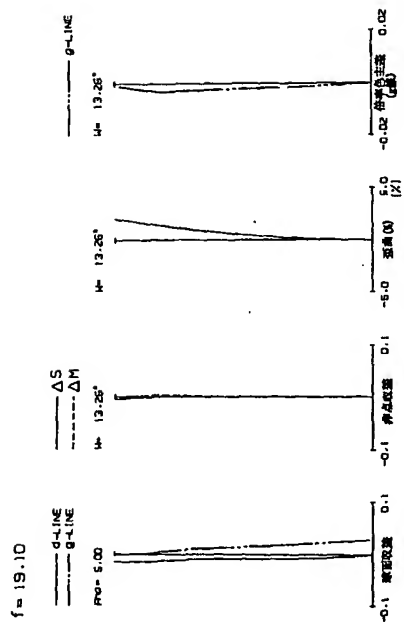


【図11】

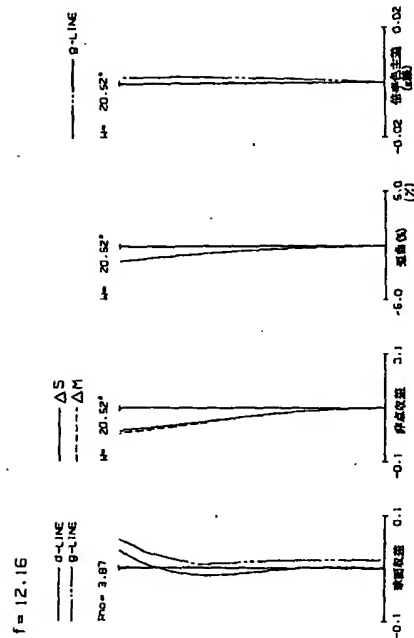


- 【図3】 数値実施例1の中間位置での収差図。
- 【図4】 数値実施例1の遠端端での収差図。
- 【図5】 本発明のズームレンズの数値実施例2の光学断面図。
- 【図6】 数値実施例2の広角端での収差図。
- 【図7】 数値実施例2の中間位置での収差図。
- 【図8】 数値実施例2の遠端端での収差図。
- 【図9】 本発明のズームレンズの数値実施例3の光学断面図。
- 【図10】 数値実施例3の広角端での収差図。
- 【図11】 数値実施例3の中間位置での収差図。
- 【図12】 数値実施例3の遠端端での収差図。
- 【図13】 本発明のズームレンズの数値実施例4の光学断面図。

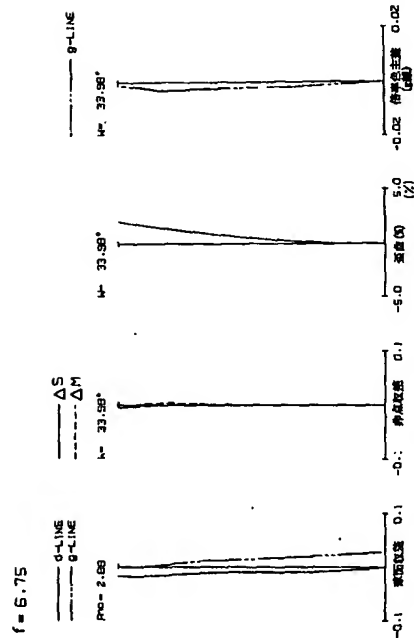
【図 4】



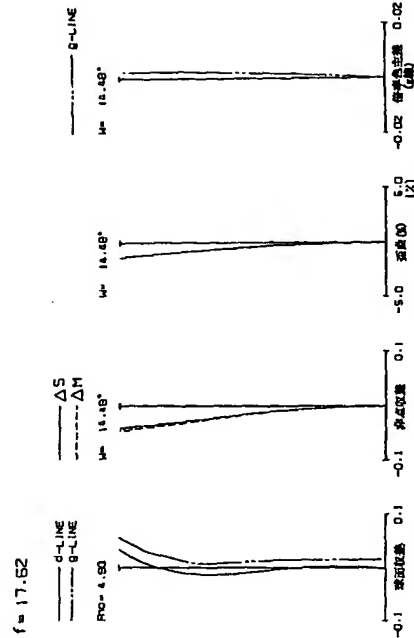
【図 7】



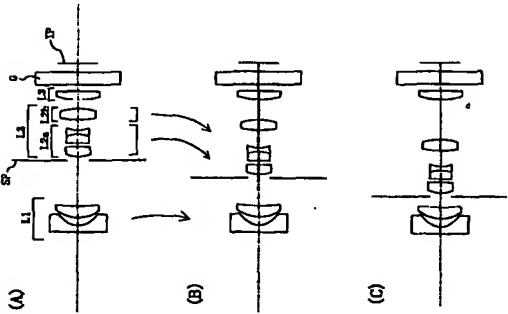
【図 5】



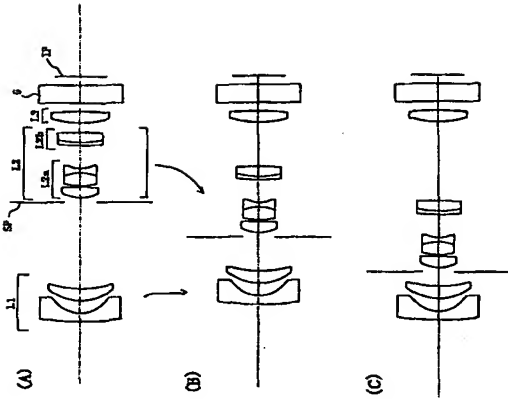
【図 8】



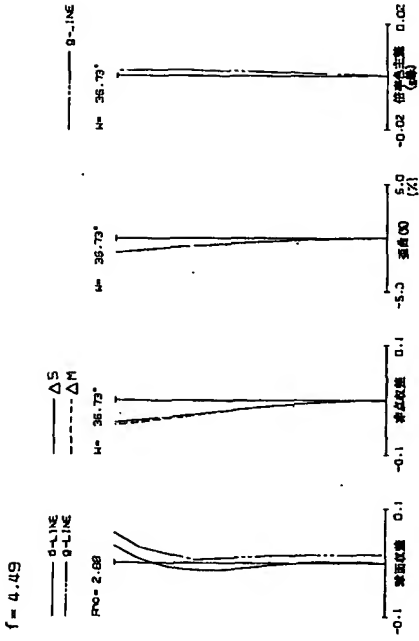
【図9】



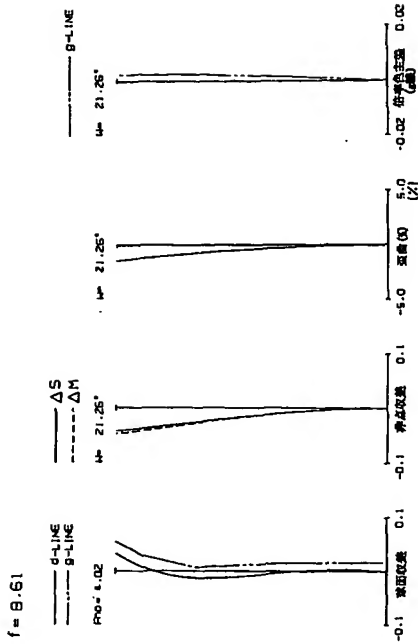
【図13】



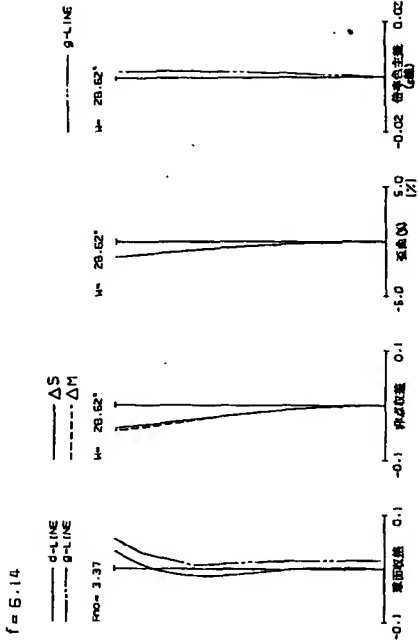
【図10】



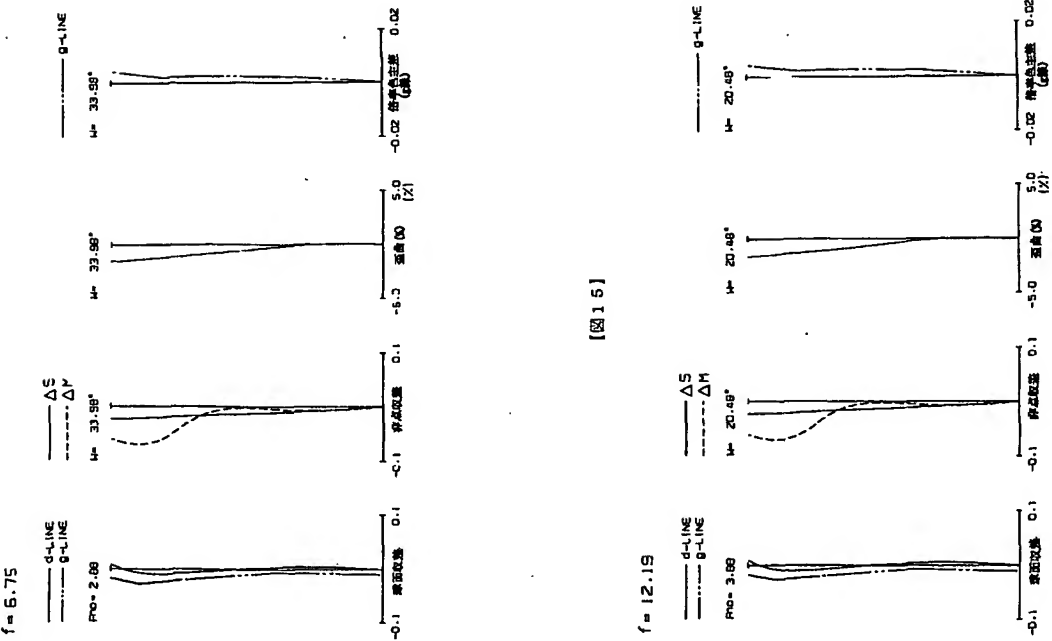
【図12】



【図11】

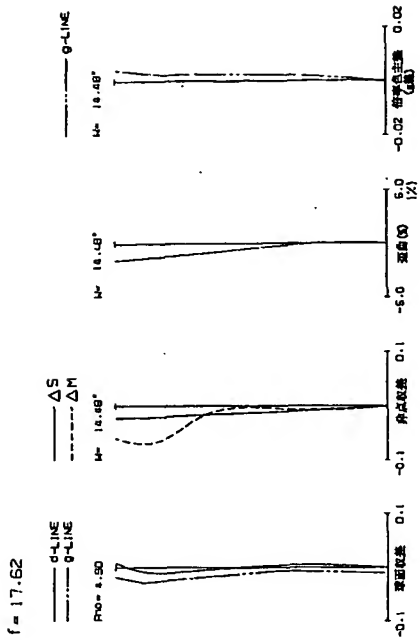


【図14】

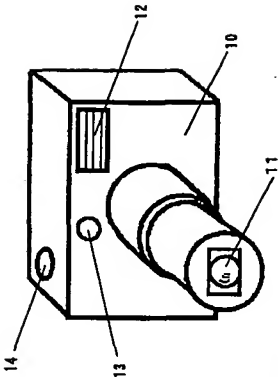


【図15】

【図16】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA02 KA03 MA14 MA18 NA02
PA06 PA18 PA19 PB07 PB08
QA02 QA07 QA15 QA21 QA25
QA34 QA41 QA46 RA05 RA12
RA42 SA14 SA16 SA19 SA24
SA26 SA29 SA31 SA62 SA63
SA64 SA74 SA75 SB03 SB14
SB16 SB22 SB23 SB32